

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-022787

(43)Date of publication of application : 24.01.2003

(51)Int.Cl.

H01J 65/04
H05B 41/24

(21)Application number : 2001-208132

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 09.07.2001

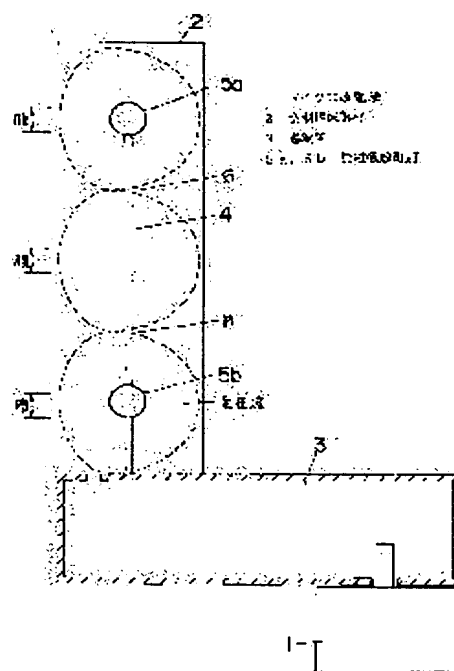
(72)Inventor : KAMIOKA ATSUSHI
SAIMI MOTOHIRO
KOBAYASHI ATSUSHI

(54) MICROWAVE ELECTRODELESS DISCHARGE LAMP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a microwave electrodeless discharge lamp device which is easy to re-start and can make one desired lamp among two or more electrodeless electric discharge lamps turn on with easy composition.

SOLUTION: The device is provided with a microwave power supply 1, a cavity component member 2 which makes a standing wave by microwave generate in its inside, and lamps 5a and 5b arrange at the portion of the antinode of the above standing wave. The energy by the standing wave can be applied efficiently concentrating it on the lamps 5a and 5b. The lamp 5a, which is easy to start operation, can be made turn on easily previously. When generating the microwave again immediately after switching off the lamp 5a, only the one lamp of the lamp 5b can be made to turn on and the re-starting can be made easy. Moreover, by making the microwave from the microwave power supply 1 generate intermittently, and making the lamps 5a and 5b turn on lighting one by one, one desired lamp among the lamps 5a and 5b can be made to turn on with easy arrangement.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-22787
(P2003-22787A)

(43)公開日 平成15年1月24日(2003.1.24)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 1 J 65/04		H 0 1 J 65/04	B 3 K 0 7 2
H 0 5 B 41/24		H 0 5 B 41/24	N 5 C 0 3 9

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2001-208132(P2001-208132)

(22)出願日 平成13年7月9日(2001.7.9)

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72)発明者 上岡 淳

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 齋見 元洋

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74)代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

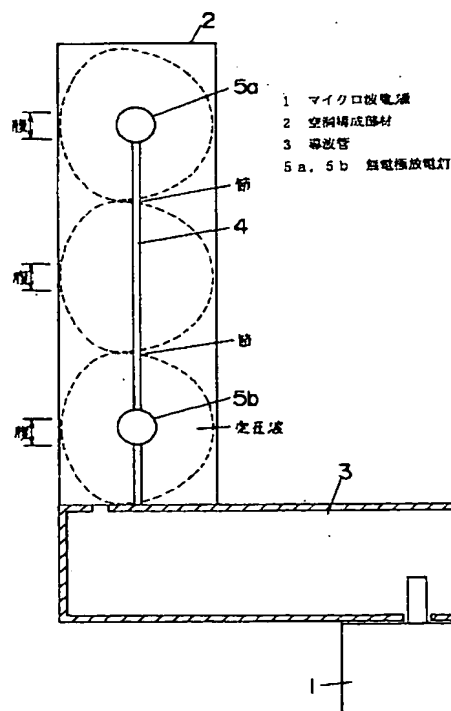
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マイクロ波無電極放電灯装置

(57)【要約】

【課題】再始動が容易であって、複数の無電極放電灯のうち所望の一灯を簡単な構成で点灯させるマイクロ波無電極放電灯装置を提供する。

【解決手段】マイクロ波電源1と、マイクロ波による定在波を内部に発生させる空洞構成部材2と、前記定在波の腹の部分に配設されたランプ5a、5bとを備える。定在波によるエネルギーをランプ5a、5bに集中して効率良く印加することができて、始動し易いランプ5aを先に一灯だけ容易に点灯させることができ、ランプ5aを消灯した直後に再びマイクロ波を発生させたときには、ランプ5bを一灯だけ点灯させて、再始動を容易とすることができる。また、マイクロ波電源1からのマイクロ波の発生を断続的に行うことで、ランプ5a、5bを一灯づつ順次点灯させて、ランプ5a、5bのうち所望の一灯を簡単な構成で点灯させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マイクロ波を発生し電源として供給するマイクロ波電源と、マイクロ波電源から発生したマイクロ波により定在波を内部に発生させる空洞構成部材と、前記定在波の腹の部分に配設された複数の無電極放電灯とを備えたことを特徴とするマイクロ波無電極放電灯装置。

【請求項2】 空洞構成部材内に1つの腹を有する定在波を発生させることを特徴とする請求項1記載のマイクロ波無電極放電灯装置。

【請求項3】 空洞構成部材内に2つの腹を有する定在波を発生させ、各腹の部分に無電極放電灯を配設したことを特徴とする請求項1記載のマイクロ波無電極放電灯装置。

【請求項4】 複数の無電極放電灯に対して、発光管の大きさ、発光管の材質、発光管内の封入物、前記封入物の量のうち少なくとも1つを互いに異ならせたことを特徴とする請求項1～3の何れかに記載のマイクロ波無電極放電灯装置。

【請求項5】 複数の無電極放電灯のうち何れか2つの無電極放電灯に対して、発光管の一部を互いに共用させたことを特徴とする請求項1～4の何れかに記載のマイクロ波無電極放電灯装置。

【請求項6】 複数の無電極放電灯のうち少なくとも1つの無電極放電灯の発光管内に、他の無電極放電灯を収めて、前記2つの無電極放電灯の中心を略同じ位置に配置したことを特徴とする請求項1～4の何れかに記載のマイクロ波無電極放電灯装置。

【請求項7】 複数の無電極放電灯のそれぞれの始動し易い順番を記憶する記憶手段と、マイクロ波電源を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、所定の無電極放電灯を点灯させるように指示されると、記憶手段に記憶された前記順番を基に、前記無電極放電灯が n 番目に始動し易い無電極放電灯であることを判別し、何れかの無電極放電灯が $(n-1)$ 回だけ点灯及び消灯するようにマイクロ波電源にマイクロ波を断続的に発生させ、その後、再びマイクロ波電源にマイクロ波を発生させて前記所定の無電極放電灯を点灯させることを特徴とする請求項1～6の何れかに記載のマイクロ波無電極放電灯装置。

【請求項8】 少なくとも1つの所定の無電極放電灯の点灯を検出する点灯検出手段と、マイクロ波電源を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記点灯検出手段が点灯を検出するまで、何れかの無電極放電灯が点灯及び消灯するように、マイクロ波電源からマイクロ波を断続的に発生させることを特徴とする請求項1～6の何れかに記載のマイクロ波無電極放電灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、マイクロ波無電極

放電灯装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、複数の放電空間を有する無電極放電灯（以下「ランプ」という）を備え、前記複数の放電空間をそれぞれ独立したランプとして、そのうちの任意の1灯を点灯させるマイクロ波無電極放電灯装置が提供されている（特開平11-67159号公報参照）。

【0003】 上記従来のマイクロ波無電極放電灯装置では、誘導コイルによりランプ全体に高周波電磁界を印加して、上述のように複数の放電空間のうち1灯を点灯させることで、 n 個の放電空間を有するランプの寿命を、1個の放電空間を有するランプの寿命の略 n 倍にしている。また、各放電空間に互いに異なるガスを封入し、放電空間を選択して点灯させるとにより、色温度などの光特性を1個のランプで可変としている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来のマイクロ波無電極放電灯装置では、複数の放電空間を有するランプ全体に誘導コイルで電磁界を印加するので、電磁界のエネルギーが各放電空間に分散して集中し難く、所望の放電空間にエネルギーを集中して点灯させるためには、前記放電空間に高圧パルス印加する始動補助手段を要するといった問題があった。

【0005】 また、ランプは高輝度放電ランプ（HIDランプ）であって、ランプの始動電圧は発光管内の蒸気圧に略比例する。このため、ランプの放電空間を1つとした場合には、電磁界のエネルギーを前記放電空間に集中させることができて、ランプの消灯直後にはランプの温度が高く発光管内の蒸気圧も高いために、始動電圧が高くなり、消灯して数分待たないと再始動することができず、消灯直後の再始動が困難になるといった問題があった。

【0006】 本発明は上記問題点の解決を目的とするものであり、再始動が容易であって、複数の無電極放電灯のうち所望の1灯を簡単な構成で点灯させるマイクロ波無電極放電灯装置を提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、請求項1の発明は、マイクロ波を発生し電源として供給するマイクロ波電源と、マイクロ波電源から発生したマイクロ波により定在波を内部に発生させる空洞構成部材と、前記定在波の腹の部分に配設された複数の無電極放電灯とを備えたことを特徴とし、複数の無電極放電灯を定在波の腹の部分に配設したことによって、マイクロ波電源からマイクロ波を発生させたときには、マイクロ波によるエネルギーを各無電極放電灯に集中して効率良く印加することができて、複数の無電極放電灯のうち最も始動し易い無電極放電灯を先に1灯だけ容易に点灯させることができ、前記無電極放電灯を消灯させた直後

に再びマイクロ波電源からマイクロ波を発生させたときには、点灯していたことで発光管内の蒸気圧が高くなった前記無電極放電灯とは別の、発光管内の蒸気圧が比較的低い無電極放電灯を一灯だけ点灯させて、再始動を容易とすることができるとともに、前記再始動を繰り返すようにマイクロ波電源からマイクロ波を断続的に発生させることで、複数の無電極放電灯を一灯ずつ順次点灯させて、従来例のように始動補助手段を要することなく所望の無電極放電灯を簡単な構成で点灯させることができ、また複数の無電極放電灯のうち一灯のみを点灯させることによって、総合的な無電極放電灯の寿命を長くすることができる。

【0008】請求項2の発明は、請求項1の発明において、空洞構成部材内に1つの腹を有する定在波を発生させることを特徴とし、定在波の腹を1つとすることによって空洞構成部材の大きさを最小にして装置全体の小型化を図ることができる。

【0009】請求項3の発明は、請求項1の発明において、空洞構成部材内に2つの腹を有する定在波を発生させ、各腹の部分に無電極放電灯を配設したことを特徴とし、定在波の腹を2つとすることによって空洞構成部材の大きさを比較的小さく抑えて装置全体の小型化を図ることができるとともに、定在波の各腹の部分に無電極放電灯を配設したことによって、各腹毎に点灯する無電極放電灯の位置の違いから、配光特性を請求項2の発明よりも大きく変化させることができる。

【0010】請求項4の発明は、請求項1～3の何れかの発明において、複数の無電極放電灯に対して、発光管の大きさ、発光管の材質、発光管内の封入物、前記封入物の量のうち少なくとも1つを互いに異ならせたことを特徴とし、前記複数の無電極放電灯を一灯ずつ点灯させて、色又は色温度、演色性、ランプ効率、光出力などの光特性を可変とすることができる。

【0011】請求項5の発明は、請求項1～4の何れかの発明において、複数の無電極放電灯のうち何れか2つの無電極放電灯に対して、発光管の一部を互いに共用させたことを特徴とし、発光管の一部を互いに共用させたことによって、前記2つの無電極放電灯を隙間を空けずに近付けて配設することができ、その結果、前記2つの無電極放電灯のそれぞれを一灯ずつ点灯させても、配光特性を略一定に保つことができる。

【0012】請求項6の発明は、請求項1～4の何れかの発明において、複数の無電極放電灯のうち少なくとも1つの無電極放電灯の発光管内に、他の無電極放電灯を収めて、前記2つの無電極放電灯の中心を略同じ位置に配置したことを特徴とし、前記2つの無電極放電灯の中心を略同じ位置に配置したことによって、前記2つの無電極放電灯のそれぞれを一灯ずつ点灯させても、配光特性を略一定に保つことができる。

【0013】請求項7の発明は、請求項1～6の何れか

の発明において、複数の無電極放電灯のそれぞれの始動し易い順番を記憶する記憶手段と、マイクロ波電源を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、所定の無電極放電灯を点灯させるように指示されると、記憶手段に記憶された前記順番を基に、前記無電極放電灯がn番目に始動し易い無電極放電灯であることを判別し、何れかの無電極放電灯が(n-1)回だけ点灯及び消灯するようにマイクロ波電源にマイクロ波を断続的に発生させ、その後、再びマイクロ波電源にマイクロ波を発生させて前記所定の無電極放電灯を点灯させることを特徴とし、前記記憶手段及び制御手段を備えたことによって、ユーザーが制御手段に所望の無電極放電灯を指示するだけで、複数の無電極放電灯を一灯ずつ順次点灯させるために、毎回、マイクロ波電源を操作するような手間を省いて、所望の無電極放電灯を容易に点灯させることができる。

【0014】請求項8の発明は、請求項1～6の何れかの発明において、少なくとも1つの所定の無電極放電灯の点灯を検出する点灯検出手段と、マイクロ波電源を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記点灯検出手段が点灯を検出するまで、何れかの無電極放電灯が点灯及び消灯するように、マイクロ波電源からマイクロ波を断続的に発生させることを特徴とし、前記点灯検出手段及び制御手段を備えたことによって、ユーザーが所望の無電極放電灯を点灯させるときには、複数の無電極放電灯を一灯ずつ順次点灯させるために、毎回、マイクロ波電源を操作するような手間を省いて、所望の無電極放電灯を容易に点灯させることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】（実施形態1）本実施形態は、図1に示すように、2つの無電極放電灯（以下「ランプ」という）5a、5bと、マイクロ波を発生しランプ5a、5bにマイクロ波を電源として供給する例えばマグネトロンなどのマイクロ波電源1と、マイクロ波電源1から発生したマイクロ波を伝達する導波管3と、導波管3から伝達されたマイクロ波により3つの腹を有する定在波（図1中に示す点線）を内部に発生させる空洞構成部材2とを備えている。

【0016】空洞構成部材2は、ランプ5a、5bからの大部分の光を透過し、導波管3から導入されたマイクロ波を透過せずに反射する導電性メッシュ素材によって有底の略円筒状に形成されている。そしてマイクロ波が、この空洞構成部材2内に導入されると、空洞構成部材2の内壁に反射することによって、定在波が($C/2L$)の略整数倍（図1では略3倍）の共振周波数で発生する。ここで、Lは空洞構成部材2内部におけるマイクロ波の進行方向の長さを示し、Cはマイクロ波の速度を示す。

【0017】ここで本実施形態では、2個のランプ5a、5bを支持部材4に支持させて、それぞれを空洞構

成部材2内の電界強度が大きくなる定在波の腹の部分に配設している。

【0018】また本実施形態の2個のランプ5a, 5bは、共に同じ仕様であって、発光管の大きさ、発光管の材質、発光管内に封入されるガス、前記ガスの量がそれぞれ互いに略等しくなるように形成されている。

【0019】このような本実施形態では、マイクロ波電源1からマイクロ波を発生させると、上記2個のランプ5a, 5bに定在波による高周波電界が印加される。ランプ5a, 5bは互いに同じ仕様であっても、それぞれ始動の容易さに差があり、また、ランプ5a, 5bが配置された位置での電界強度にも差があることによって、同時に2個のランプ5a, 5bが放電を開始することなく、始動し易い一方の例えばランプ5aが先に放電を開始する。

【0020】放電を開始したランプ5aの発光管内ではプラズマが発生し、マイクロ波のエネルギーはランプ5aに集中する。その結果、空洞構成部材2内部のQ値が急激に低下して、ランプ5bに対しては放電開始に必要な電界強度が得られなくなる。これにより、始動し易いランプ5aのみがマイクロ波のエネルギーにより点灯する。

【0021】ところでランプ5aの温度は、点灯によって高くなり、ランプ5aにおける発光管内の蒸気圧も高くなる。他方、ランプ5bは輻射などによってランプ5aから熱を受けるものの、その熱量が小さいために、ランプ5bの温度はランプ5aよりも著しく低く、発光管内の蒸気圧も殆ど上昇していない。

【0022】このような状態でランプ5aを消灯し、再びランプ5a, 5bのうち何れかを点灯させようとマイクロ波電源1からマイクロ波を発生させた場合、ランプの始動電圧は発光管内の蒸気圧に略比例することから、蒸気圧の高いランプ5aは点灯せず、蒸気圧の低いランプ5bが点灯する。

【0023】このように本実施形態では、2つのランプ5a, 5bを定在波の腹の部分に配置したことによって、マイクロ波電源1からマイクロ波を発生させたときには、マイクロ波によるエネルギーを各ランプ5a, 5bに集中して効率良く印加することができて、ランプ5a, 5bのうち始動し易いランプ5aを先に一灯だけ容易に点灯させることができ、ランプ5aを消灯した直後に再びマイクロ波を発生させたときには、蒸気圧が比較的低いランプ5bを点灯させて、再始動を容易とすることができるのである。

【0024】また、ユーザーがランプ5a, 5bのうち始動し易いランプ5aを点灯させるときには、上述と同様、マイクロ波電源1からマイクロ波を発生させることで、所望のランプ5aを点灯させることができる。そして始動し難いランプ5bを点灯させるときには、上述の再始動と同様、まずマイクロ波電源1からマイクロ波を

発生させてランプ5aを点灯させ、暫くしてランプ5aの蒸気圧が高くなってからマイクロ波を停止してランプ5aを消灯させた直後に、再びマイクロ波を発生させる。これにより、従来例のように始動補助手段を要することなく所望のランプ5bを点灯させることができるのである。

【0025】ところで本実施形態では、ランプを2つ備えたが、3つ以上備えても良い。ランプの個数が2つのときには、上述の再始動は1回に限り可能であって、1回再始動した後は各ランプの蒸気圧が高くなっているために2回目の再始動は困難となる。つまり、備えられたランプの個数がn個であれば(n-1)回の再始動が可能となるので、ランプを3つ以上備えてランプの個数を多くするほど、再始動できる回数を多くして使い勝手を良くすることができる。また、3つ以上のランプのうちで始動し難いランプを点灯させるときには、再始動を繰り返すようにマイクロ波電源1からのマイクロ波の発生を断続的に行うことで、複数のランプを一灯づつ始動し易い順に点灯させて、所望のランプを簡単な構成で点灯させることができ、n個のランプが備えられていれば、多くとも(n-1)回の再始動を繰り返せば必ず所望のランプを点灯させることができる。さらに複数のランプのうち一灯のみを点灯させることによって、ランプの個数が多いほど総合的なランプの寿命を長くすることができる。

【0026】また本実施形態では、ランプ5a, 5bの仕様を同一としたことによって、ランプ5a, 5bをそれぞれ一灯づつ点灯させたときには、点灯するランプの位置のみを異ならせるので、例えば反射鏡などを用いてこれを移動させることなく配光を制御することができる。

(実施形態2) 本実施形態における基本構成は実施形態1と共通するために共通する部分については同一の符号を付して説明を省略し、本実施形態の特徴となる部分についてのみ詳細に説明する。

【0027】本実施形態では、空洞構成部材2内に1つの腹を有する定在波を発生させる点に特徴がある。

【0028】例えば図2(a)に示すように、空洞構成部材2内に1つの腹を有する定在波を発生させ、2つのランプ5a, 5bをそれぞれ2つの支持部材4a, 4aで各別に支持し、前記腹の部分に配設する。また、図2(b)に示すように、1つの支持部材4bに2つのランプ5a, 5bを支持させても良く、図2(c)に示すように、支持部材4bに3つのランプ5a, 5b, 5cを支持させても良い。さらに、図2(d)に示すように、2つのランプ5a, 5bが定在波の腹の部分に、マイクロ波の進行方向に沿って配設されるように、ランプ5a, 5bを支持部材4cに支持させても良い。

【0029】このように本実施形態では、定在波の腹を1つとすることによって、空洞構成部材2の大きさを最

小にして装置全体の小型化を図ることができる。

(実施形態 3) 本実施形態における基本構成は実施形態 1 又は 2 と共通するために共通する部分については同一の符号を付して説明を省略し、本実施形態の特徴となる部分についてのみ詳細に説明する。

【0030】本実施形態では、例えば図 3 (a) に示すように、空洞構成部材 2 内に 2 つの腹を有する定在波を発生させ、各腹の部分にランプ 5 a, 5 b を配設した点に特徴がある。

【0031】このように本実施形態では、定在波の腹を 2 つとすることによって空洞構成部材 2 の大きさを比較的小さく抑えて装置全体の小型化を図ることができる。

【0032】また、図 4 に示すように、空洞構成部材 2 の長手方向一端側のみが開放されるように空洞構成部材 2 の周囲を囲う反射鏡 9 を備えて、ランプ 5 a, 5 b からの光が空洞構成部材 2 の前記長手方向一端側に向けられるように配光を調整しても良い。そして本実施形態では、定在波の各腹の部分にランプ 5 a, 5 b を配設したことによって、点灯するランプの位置の違いから、配光特性を実施形態 2 よりも大きく変化させることができる。

(実施形態 4) 本実施形態における構成は実施形態 1 ~ 3 と共通するために共通する部分については同一の符号を付して説明を省略し、本実施形態の特徴となる部分についてのみ詳細に説明する。

【0033】本実施形態では、ランプ 5 a, 5 b の仕様を互いに異ならせた点に特徴がある。即ち、ランプ 5 a, 5 b に対して、発光管の大きさ、発光管の材質、発光管内に封入されるガス、前記ガスの量のうちの少なくとも 1 つを互いに異ならせている。

【0034】これにより本実施形態では、ランプ 5 a, 5 b を一灯ずつ点灯させることで、色又は色温度、演色性、ランプ効率、光出力などの光特性を可変とすることができる。

【0035】例えば、ランプ 5 a の色温度が 3000 [K] であって、ランプ 5 b の色温度が 5000 [K] であれば、ランプ 5 a, 5 b を一灯ずつ点灯させることで、色温度を可変とすることができる。また、一般に 1 つのランプに高いランプ効率と高い演色性を両立させることは難しいので、ランプ 5 a にランプ効率が高いものを用い、ランプ 5 b に演色性が高いものを用いたときには、必要に応じてランプ 5 a, 5 b を切り換えて点灯させることで、ランプ効率を高めたり、演色性を高めたりすることができる。

【0036】さらに本実施形態においても、互いに仕様の異なるランプを 3 つ以上備えても良く、このときには簡単な構成で、備えられたランプの個数に応じて光特性を可変とすることができる。

【0037】例えば、互いに発光管の材質や、発光管に封入されるガスを異ならせて、それぞれ赤色、青色、緑

色の光色で点灯する 3 つのランプを備えたときには、前記 3 つのランプを切り換えて点灯させることで、光色を可変とすることができる。

(実施形態 5) 本実施形態における基本構成は実施形態 1 ~ 4 と共通するために共通する部分については同一の符号を付して説明を省略し、本実施形態の特徴となる部分についてのみ詳細に説明する。

【0038】実施形態 1 ~ 4 ではランプ 5 a, 5 b をそれぞれ独立に隙間を空けて配設したが、本実施形態では、図 5 (a), (b) に示すように、水銀などのガスを封入する透光性材料からなる外管 6 a 内に内部を二分する仕切壁 6 b を設けて、仕切壁 6 b によって二分された一方の空間と、この空間を囲う外管 6 a の一部と、仕切壁 6 b とからランプ 5 a を構成し、他方の空間と、この空間を囲う外管 6 a の一部と、仕切壁 6 b とからランプ 5 b を構成している。このようにして、ランプ 5 a, 5 b に対し、それぞれの発光管の一部となる仕切壁 6 b を互いに共用させているのである。

【0039】これにより本実施形態では、前記 2 つのランプ 5 a, 5 b を隙間を空けずに近付けて配設することができ、2 つのランプ 5 a, 5 b のそれぞれを一灯ずつ点灯させても、配光特性を略一定に保つことができる。ここで、外管 6 a の仕切壁 6 b によって設けられた 2 つの空間それぞれに、例えば互いに異なるガスを封入した場合には、ランプ 5 a, 5 b をそれぞれ一灯ずつ点灯させることで、光特性のみを可変とすることができる。

【0040】ところで本実施形態では、2 つのランプ 5 a, 5 b を備えたが、図 5 (c) に示すように、外管 6 a 内に仕切壁 6 c, 6 d, 6 e を設けて空間を 3 つ形成することで、3 つのランプ 5 a, 5 b, 5 c を備えても良い。

【0041】この場合、ランプ 5 a の発光管は外管 6 a の一部と仕切壁 6 c, 6 d とから構成され、ランプ 5 b の発光管は外管 6 a の一部と仕切壁 6 c, 6 e とから構成され、ランプ 5 c の発光管は外管 6 a の一部と仕切壁 6 d, 6 e とから構成される。つまり、ランプ 5 a, 5 b とで仕切壁 6 c を共用させ、ランプ 5 b, 5 c とで仕切壁 6 e を共用させ、ランプ 5 c, 5 a とで仕切壁 6 d を共用させている。

【0042】さらに本実施形態では、1 つの外管 6 a に仕切壁 6 b を設けて仕切壁 6 b をランプ 5 a, 5 b のそれぞれに対して共用させたが、図 5 (d) に示すように、各ランプ 5 a, 5 b の発光管の一面を互いに接触させ、各発光管における前記一面を有する管壁 6 d, 6 d をランプ 5 a, 5 b のそれぞれに対して共用させても良い。

(実施形態 6) 本実施形態における基本構成は実施形態 1 ~ 4 と共通するために共通する部分については同一の符号を付して説明を省略し、本実施形態の特徴となる部

分についてのみ詳細に説明する。

【0043】実施形態1～4ではランプ5a, 5bをそれぞれ独立に隙間を空けて配設したが、本実施形態では、図6(a)～(c)に示すように、ランプ5aの発光管内にランプ5bを収めている。

【0044】これにより本実施形態では、前記2つのランプ5a, 5bを隙間を空けずに近付けて配設することができて、2つのランプ5a, 5bのそれぞれを一灯ずつ点灯させても、配光特性を略一定に保つことができる。

【0045】また、図6(a), (b)に示すように、ランプ5a, 5bの互いの中心を略同じ位置に配置したときには、図6(c)に示すように、互いの中心の位置を異ならせたときと比べて、配光特性をさらに略一定に保つことができる。

【0046】ところで本実施形態では、2つのランプ5a, 5bを備えたが、図6(d)に示すように、ランプ5bの発光管内にさらにランプ5cを収めて、ランプ5a, 5b, 5cの互いの中心を略同じ位置に配置しても良い。

(実施形態7)ところで実施形態1～6では、ランプ5a, 5bのうちランプ5aに比べて始動し難いランプ5bを点灯させようとする場合、先にランプ5aを点灯及び消灯させるために、マイクロ波電源1を操作してマイクロ波を発生及び停止させなければならず、マイクロ波電源1を操作するのに手間がかかってしまう。

【0047】そこで本実施形態では、図7に示すように、マイクロ波電源1を制御する制御回路20と、ランプ5a, 5bのうち何れか一灯を点灯させるように制御回路20に指示する指示スイッチ10とを備えている。

【0048】また、マイクロ波電源1は、マイクロ波を発生する主部1aと、主部1aからマイクロ波を発生又は停止させるスイッチ1bとを備えている。

【0049】制御回路20は、ランプ5a, 5bのそれぞれの始動し易い順番を記憶する記憶部を備えており、ユーザーが指示スイッチ10を操作することで、指示スイッチ10から例えばランプ5bを点灯させるように指示されると、記憶部に記憶された前記順番を基に、ランプ5bが2番目に始動し易いことを判別し、先にランプ5aが点灯及び消灯するようにマイクロ波電源1のスイッチ1bをオン/オフして主部1aからマイクロ波を発生及び停止させる。その後、制御回路20は、再びスイッチ1bをオンして主部1aにマイクロ波を発生させてランプ5bを点灯させる。

【0050】このように本実施形態では、ユーザーがランプ5bを点灯させるように指示スイッチ10を操作するだけで、ランプ5aを点灯及び消灯させるためにマイクロ波電源1を操作するような手間を省いて、ランプ5bを容易に点灯させることができる。他方、ユーザーがランプ5aを点灯させるように指示スイッチ10を操作

したときには、制御回路20は、記憶部に記憶された前記順番を基に、指示スイッチ10から指示されたランプ5aが1番目に始動し易いことを判別し、マイクロ波電源1のスイッチ1bを一回だけオンしてランプ5aを点灯させる。

【0051】また本実施形態では、2つのランプ5a, 5bを備えたが、ランプを3つ以上の備えて、各ランプの始動し易い順番を制御回路20の記憶部に記憶させても良い。このときには、上述と同様、制御回路20は、指示スイッチ10から所定のランプを点灯させるように指示されると、記憶部に記憶された前記順番を基に、前記所定のランプがn番目に始動し易いことを判別し、先に他の始動し易いランプが一灯ずつ順次(n-1)回だけ点灯するようにマイクロ波電源1からマイクロ波を断続的に発生させ、その後、再びマイクロ波を発生させて前記所定のランプを点灯させる。

【0052】これにより本実施形態では、備えられたランプの個数が多く、その中でも点灯させようとするランプが始動し難いほど、マイクロ波電源1を操作する手間を多く省いて、前記ランプを容易に点灯させることができるのである。

(実施形態8)本実施形態における基本構成は実施形態7と共通するために共通する部分については同一の符号を付して説明を省略し、本実施形態の特徴となる部分についてのみ詳細に説明する。

【0053】本実施形態では、マイクロ波電源1を制御する制御回路20と、ランプ5a, 5bのうち何れか一灯を点灯させるように制御回路20に指示する指示スイッチ10と、ランプ5a周辺の温度を検出して温度信号を出力する温度検出素子31と、ランプ5b周辺の温度を検出して温度信号を出力する温度検出素子32とを備えている。

【0054】ここで本実施形態では、温度検出素子31, 32と制御回路20とから点灯検出手段を構成している。つまり本実施形態の制御回路20は、温度検出素子31, 32からの温度信号から、ランプ5a, 5b周辺の温度を比較して、ランプ5a周辺の温度がランプ5b周辺の温度よりも高いと判別したときには、ランプ5aの点灯を検出し、逆に、ランプ5b周辺の温度がランプ5a周辺の温度よりも高いと判別したときには、ランプ5bの点灯を検出する。

【0055】そして本実施形態の制御回路20は、指示スイッチ10からランプ5bを点灯させるように指示されたときには、マイクロ波電源1のスイッチ1bをオンして主部1aからマイクロ波を発生させて、先にランプ5bよりも始動し易いランプ5aを点灯させた後、マイクロ波を停止させてランプ5aを消灯させる。そして、制御回路20は再びマイクロ波電源1からマイクロ波を発生させてランプ5bを点灯させる。このとき、制御回路20は、温度検出素子31, 32からの温度信号を基

に、指示スイッチ 10 から指示されたランプ 5 b が点灯したことを検出し、マイクロ波電源 1 からマイクロ波を発生させ続け、ランプ 5 b を点灯状態に保つ。

【0056】このように本実施形態では、実施形態 7 と同様、ユーザーがランプ 5 b を点灯させるように指示スイッチ 10 を操作するだけで、ランプ 5 a を点灯及び消灯させるためにマイクロ波電源 1 を操作するような手間を省いて、ランプ 5 b を容易に点灯させることができる。他方、ユーザーがランプ 5 a を点灯させるように指示スイッチ 10 を操作したときには、制御回路 20 は、マイクロ波電源 1 からマイクロ波を発生させてランプ 5 b より先にランプ 5 a を点灯させる。このとき、制御回路 20 は、温度検出素子 31、32 からの温度信号を基に、指示スイッチ 10 から指示されたランプ 5 a が点灯したことを検出し、マイクロ波電源 1 からマイクロ波を発生させ続け、ランプ 5 a を点灯状態に保つ。

【0057】また本実施形態においても、実施形態 4 と同様、ランプ 5 a にランプ効率の高いものを用い、ランプ 5 b に演色性の高いものを用いたときには、必要に応じて指示スイッチ 10 を操作してランプ 5 a、5 b を切り換えて点灯させることで、ランプ効率を高めたり、演色性を高めたりすることができる。

【0058】ところで本実施形態では、2つのランプ 5 a、5 b を備えたが、実施形態 7 と同様、ランプを 3 つ以上の備えても良く、備えられたランプの個数が多く、その中でも点灯させようとするランプが始動し難いほど、マイクロ波電源 1 を操作する手間を多く省いて、前記ランプを容易に点灯させることができる。

【0059】さらに本実施形態では、2つの温度検出素子 31、32 を用いて点灯検出手段を構成したが、これらの代わりにランプ 5 a、5 b からの光出力を検出する 2つの光検出素子を用い、各光検出素子からの出力を基に、制御回路 20 に何れのランプ 5 a、5 b が点灯しているかを検出させても良い。

【0060】なお、ランプ 5 a、5 b 及び空洞構成部材 2 の形状は、本実施形態での形状に限定されるものではなく、空洞構成部材 2 内のランプ 5 a、5 b の位置も本実施形態での位置に限定されるものではない。

【0061】

【発明の効果】請求項 1 の発明は、マイクロ波を発生し電源として供給するマイクロ波電源と、マイクロ波電源から発生したマイクロ波により定在波を内部に発生させる空洞構成部材と、前記定在波の腹の部分に配設された複数の無電極放電灯とを備えたので、マイクロ波電源からマイクロ波を発生させたときには、マイクロ波によるエネルギーを各無電極放電灯に集中して効率良く印加することができ、複数の無電極放電灯のうち最も始動し易い無電極放電灯を先に一灯だけ容易に点灯させることができ、前記無電極放電灯を消灯させた直後に再びマイクロ波電源からマイクロ波を発生させたときには、点灯

していたことで発光管内の蒸気圧が高くなった前記無電極放電灯とは別の、発光管内の蒸気圧が比較的低い無電極放電灯を一灯だけ点灯させて、再始動を容易とすることができるとともに、前記再始動を繰り返すようにマイクロ波電源からマイクロ波を断続的に発生させることで、複数の無電極放電灯を一灯ずつ順次点灯させて、従来例のように始動補助手段を要することなく所望の無電極放電灯を簡単な構成で点灯させることができ、また複数の無電極放電灯のうち一灯のみを点灯させることによって、総合的な無電極放電灯の寿命を長くすることができるという効果がある。

【0062】請求項 2 の発明は、空洞構成部材内に 1 つの腹を有する定在波を発生させるので、空洞構成部材の大きさを最小にして装置全体の小型化を図ることができるという効果がある。

【0063】請求項 3 の発明は、空洞構成部材内に 2 つの腹を有する定在波を発生させ、各腹の部分に無電極放電灯を配設したので、定在波の腹を 2 つとすることによって空洞構成部材の大きさを比較的小さく抑えて装置全体の小型化を図ることができるとともに、定在波の各腹の部分に無電極放電灯を配設したことによって、各腹毎に点灯する無電極放電灯の位置の違いから、配光特性を請求項 2 の発明よりも大きく変化させることができるという効果がある。

【0064】請求項 4 の発明は、複数の無電極放電灯に対して、発光管の大きさ、発光管の材質、発光管内の封入物、前記封入物の量のうち少なくとも 1 つを互いに異ならせたので、前記複数の無電極放電灯を一灯ずつ点灯させて、色又は色温度、演色性、ランプ効率、光出力などの光特性を可変とすることができるという効果がある。

【0065】請求項 5 の発明は、複数の無電極放電灯のうち何れか 2 つの無電極放電灯に対して、発光管の一部を互いに共用させたので、前記 2 つの無電極放電灯を隙間を空けずに近付けて配設することができ、その結果、前記 2 つの無電極放電灯のそれぞれを一灯ずつ点灯させても、配光特性を略一定に保つことができるという効果がある。

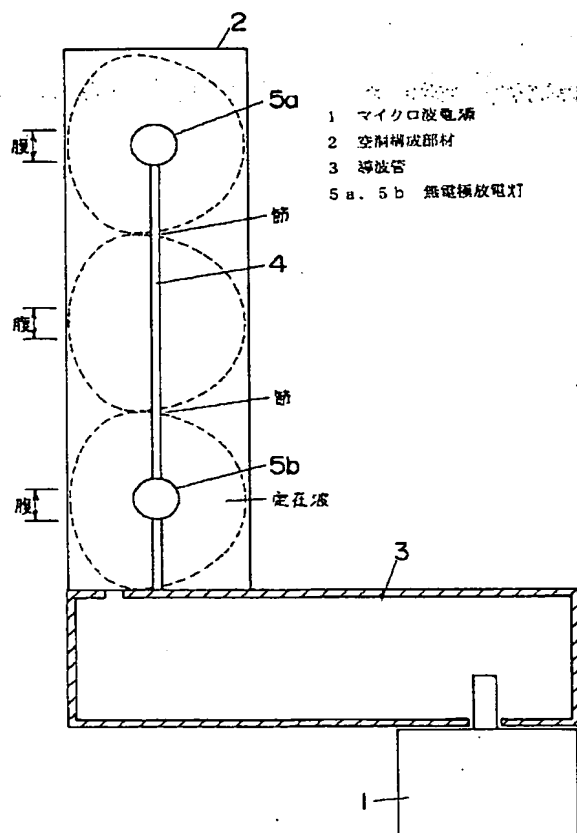
【0066】請求項 6 の発明は、複数の無電極放電灯のうち少なくとも 1 つの無電極放電灯の発光管内に、他の無電極放電灯を収めて、前記 2 つの無電極放電灯の中心を略同じ位置に配置したので、前記 2 つの無電極放電灯の中心を略同じ位置に配置したことによって、前記 2 つの無電極放電灯のそれぞれを一灯ずつ点灯させても、配光特性を略一定に保つことができるという効果がある。

【0067】請求項 7 の発明は、複数の無電極放電灯のそれぞれの始動し易い順番を記憶する記憶手段と、マイクロ波電源を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、所定の無電極放電灯を点灯させるように指示されると、記憶手段に記憶された前記順番を基に、前記無電極

放電灯が n 番目に始動し易い無電極放電灯であることを判別し、何れかの無電極放電灯が $(n-1)$ 回だけ点灯及び消灯するようにマイクロ波電源にマイクロ波を断続的に発生させ、その後、再びマイクロ波電源にマイクロ波を発生させて前記所定の無電極放電灯を点灯させるので、ユーザーが制御手段に所望の無電極放電灯を指示するだけで、複数の無電極放電灯を一灯づつ順次点灯させるために、毎回、マイクロ波電源を操作するような手間を省いて、所望の無電極放電灯を容易に点灯させることができるという効果がある。

【0068】請求項8の発明は、少なくとも1つの所定の無電極放電灯の点灯を検出する点灯検出手段と、マイクロ波電源を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記点灯検出手段が点灯を検出するまで、何れかの無電極放電灯が点灯及び消灯するように、マイクロ波電源からマイクロ波を断続的に発生させるので、ユーザーが所望の無電極放電灯を点灯させるときには、複数の無電極放電灯を一灯づつ順次点灯させるために、毎回、マイクロ波電源を操作するような手間を省いて、所望の無

【図1】



電極放電灯を容易に点灯させることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1を示す概略構成図である。

【図2】(a)～(d)は、実施形態2を示す要部概略構成図である。

【図3】実施形態3を示す要部概略構成図である。

【図4】同上の他の要部概略構成図である。

【図5】(a)～(d)は、実施形態5の無電極放電灯を示す概略構成図である。

【図6】(a)～(d)は、実施形態6の無電極放電灯を示す概略構成図である。

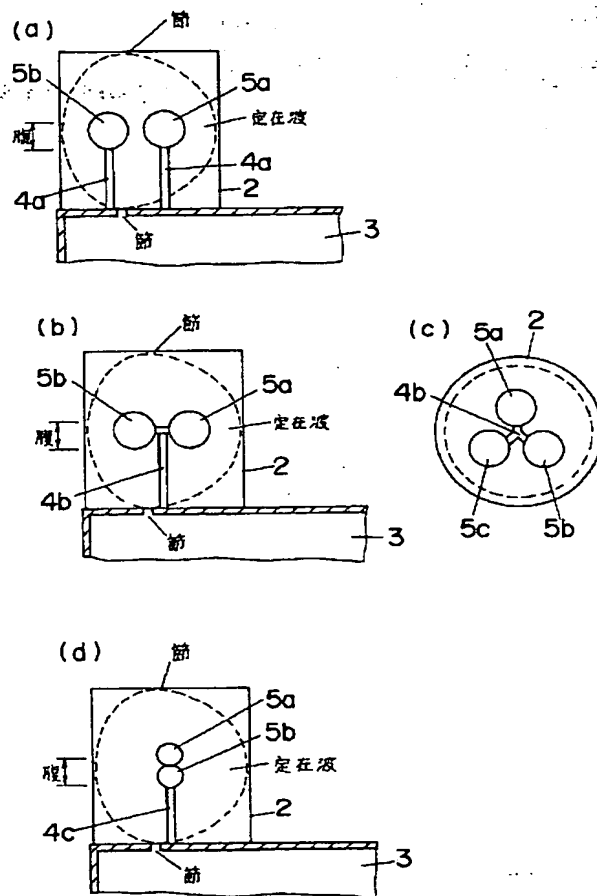
【図7】実施形態7を示す概略構成図である。

【図8】実施形態8を示す概略構成図である。

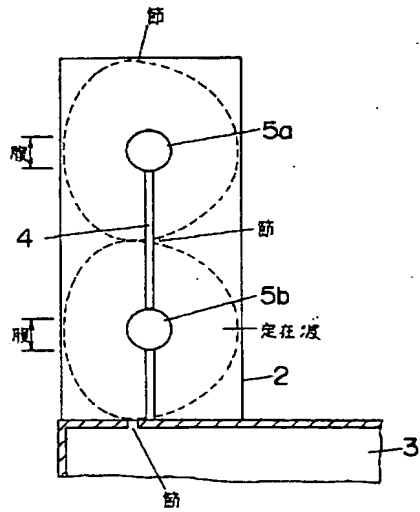
【符号の説明】

- 1 マイクロ波電源
- 2 空洞構成部材
- 3 導波管
- 5a, 5b 無電極放電灯

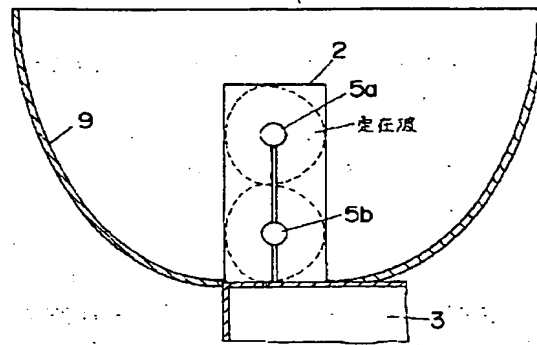
【図2】



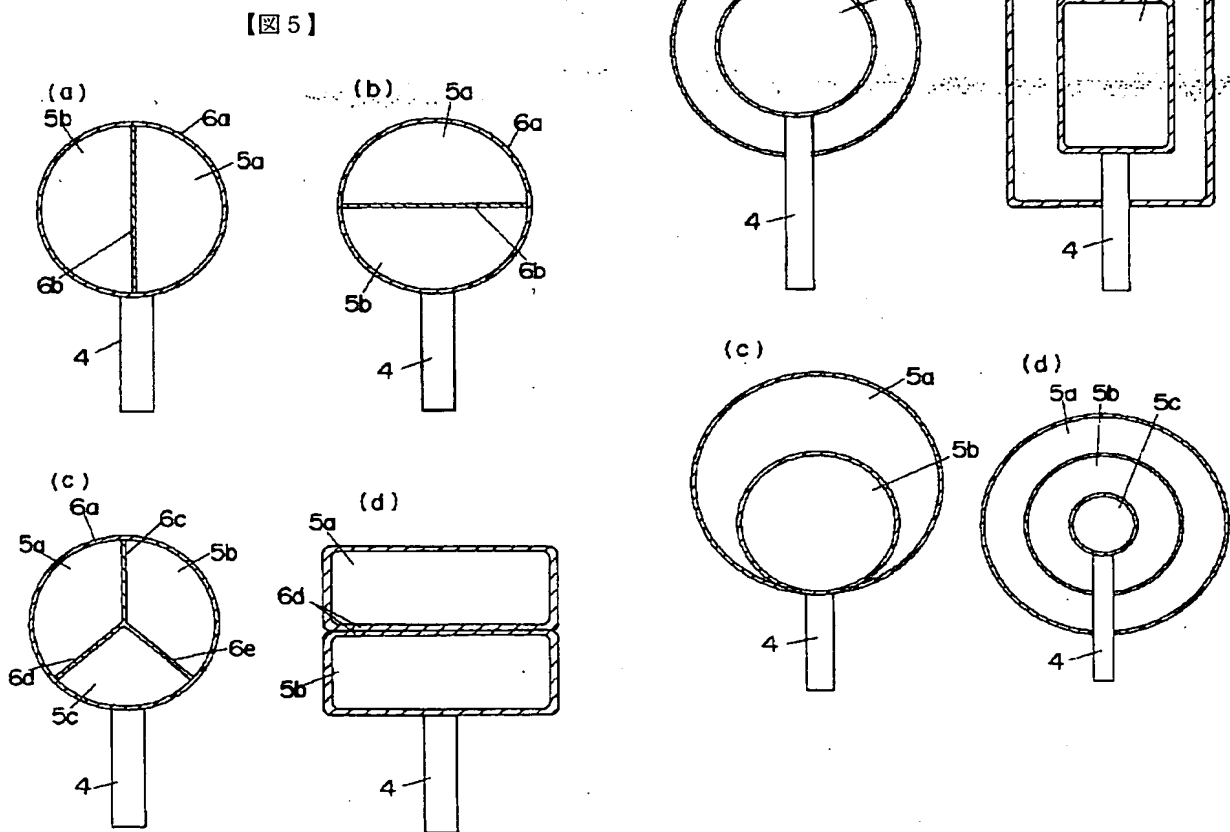
【図 3】



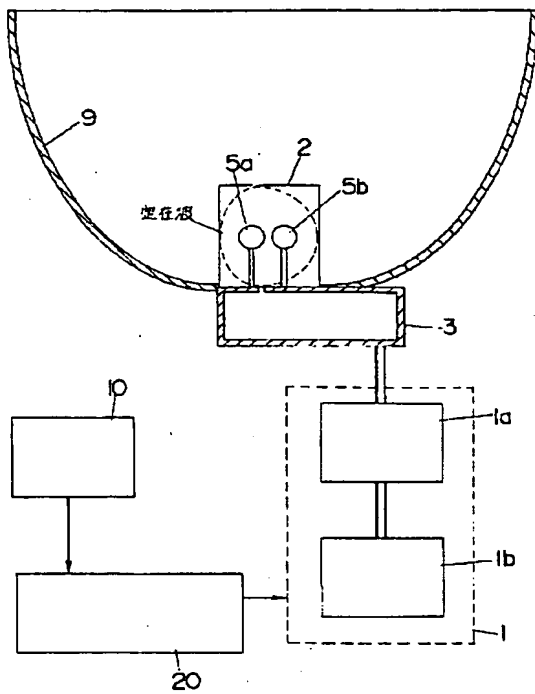
【図 4】



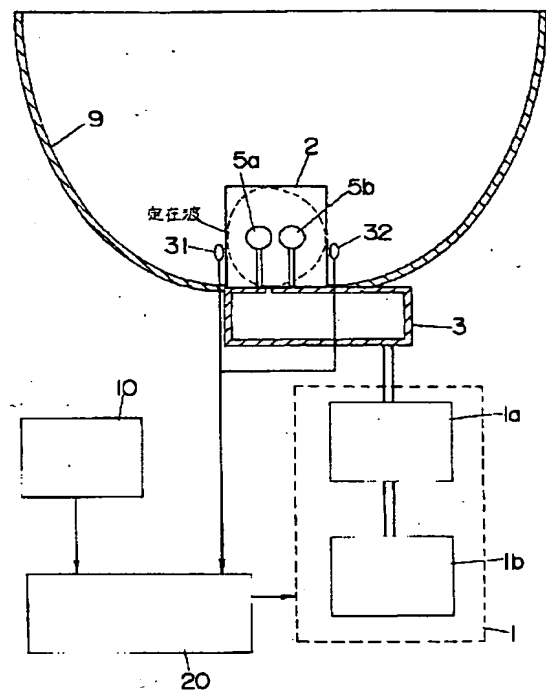
【図 6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 敦
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

Fターム(参考) 3K072 AA11 AA17 AB01 AB08 AC11
CA16 DA06 DD10 GB07 GB08
GB09 HA10
5C039 PP08 PP14

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.